

**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>B01F 3/02</b></p>	<b>A1</b>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/23363</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 4. Juni 1998 (04.06.98)</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE97/02710</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 19. November 1997 (19.11.97)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 196 49 254.8      28. November 1996 (28.11.96)    DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>SOLVAY FLUOR UND DERIVATE GMBH [DE/DE];</b> Hans-Böckler-Allee 20, D-30173 Hannover (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>PITTROFF, Michael</b> [DE/DE]; Bronsartstrasse 16, D-30161 Hannover (DE). <b>WICKEL, Hans-Peter</b> [DE/DE]; Magnusstrasse 9/1, D-74206 Bad Wimpfen (DE). <b>DISTEL, Reiner</b> [DE/DE]; Uhland-Strasse 7, D-74206 Bad Wimpfen (DE). <b>BELT,</b> Heinz-Joachim [DE/DE]; Haferkamp 19, D-30938 Burg- wedel (DE).</p> <p>(74) Anwalt: <b>LAUER, Dieter</b>; Solvay Pharmaceuticals GmbH, Hans-Böckler-Allee 20, D-30173 Hannover (DE).</p> </div> <div style="width: 48%; vertical-align: top;"> <p>(81) Bestimmungsstaaten: CN, CZ, HU, JP, KR, NO, PL, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen</i> <i>Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen</i> <i>eintreffen.</i></p> </div> </div>		
<p>(54) Title: <b>PREPARATION OF HOMOGENEOUS GAS MIXTURES WITH SF<sub>6</sub></b></p> <p>(54) Bezeichnung: <b>HERSTELLUNG HOMOGENER GASGEMISCHE MIT SF<sub>6</sub></b></p> <p>(57) Abstract</p> <p>Homogeneous compressed gas mixtures with SF<sub>6</sub> and a gas with a density at least 4 g/l lower can be prepared by using a mixing station with at least the following elements: a gas premixer in which the separate gases are brought together; a static mixer and/or a buffer tank connected thereto; a compressor connected to the buffer tank or static mixer; and when a buffer tank is used, a return line from the compressor output to the buffer tank. Mixtures of SF<sub>6</sub> and N<sub>2</sub>, useful for example as insulating gas for current-conductive underground cables, can be produced by this process, which is capable of processing large flow rates. Mass flowmeters ensure high precision and reliability. Also disclosed is a mobile mixing station for implementing this process.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Homogene komprimierte Gasgemische mit SF<sub>6</sub> und einem Gas mit einer Dichte, die mindestens 4 g/l geringer ist, können hergestellt werden, wenn man eine Mischstation verwendet, die mindestens folgende Komponenten umfaßt: eine Gasvormischung, in welcher die getrennt vorliegenden Gase zusammengeführt werden; damit verbunden ein statischer Mischer und/oder ein Puffertank, ein Kompressor, der mit dem Puffertank bzw. dem stationären Mischer verbunden ist; sofern ein Puffertank vorhanden ist, eine Rückführungsleitung vom Kompressorausgang zum Puffertank. Herstellen lassen sich z. B. Gemische von SF<sub>6</sub> und N<sub>2</sub>, die beispielsweise als Isoliergas für stromleitende Erdkabel geeignet sind. Mit dem Verfahren können große Durchflussmengen verarbeitet werden. Massendurchflussmesser sorgen für hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit. Offenbart wird auch eine mobile Mischstation zur Anwendung in diesem Verfahren.</p>		

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Verinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BD	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
DJ	Dänemark	IE	Irland	MR	Mauritien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Herstellung homogener Gasgemische mit SF<sub>6</sub>

### Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von im wesentlichen homogenen, komprimierten Gasgemischen mit SF<sub>6</sub> und eine dabei verwendbare, insbesondere mobile, Mischstation.

Im Prinzip kann man getrennt voneinander vorliegende Gase einfach dadurch in ein homogenes Gasgemisch überführen, indem man die Gase in einen Behälter überführt und eine ausreichend lange Zeit abwartet, bis sich durch Diffusion ein entsprechend homogenes Gasgemisch eingestellt hat. Da hierfür jedoch extrem lange Zeiträume benötigt werden, ist ein solches Verfahren technisch nicht einsetzbar. Natürlich wird auch eine Vermischung beobachtet, wenn man Gasströme in einen stationären Mischer und/oder eine gemeinsame Leitung einleitet. Jedoch ist die Durchmischung dabei nicht immer so, daß man die erzielten Gemische als "homogen" betrachten kann, insbesondere dann, wenn man Gase mit hohem Dichteunterschied miteinander vermischen will, beispielsweise solche, die SF<sub>6</sub> enthalten. Ein solches Gasgemisch ist das Gemisch von SF<sub>6</sub> (Schwefelhexafluorid) und N<sub>2</sub> (Stickstoff). SF<sub>6</sub> hat als Gas eine Dichte von 6,18 g/l, Stickstoff hat als Gas eine Dichte von 1,170 g/l jeweils bestimmt bei 15 °C und 1 bar absolut (Normalbedingungen im Sinne dieser Anmeldung). Solche Gasgemische werden beispielsweise als Isoliergas für stromleitende Erdkabel eingesetzt. Ein besonderes Problem dabei ist, daß die Gasgemische (die in sehr großen Mengen benötigt werden)

zweckmäßig vor Ort erzeugt werden müssen. Wollte man nämlich in einer Fabrik vorfabrizierte Gasgemische verwenden, müßte man diese in Gasflaschen unter hohem Druck transportieren, um die Transportkosten möglichst gering zu halten; dies ist jedoch nicht möglich, da dann der Anteil an  $\text{SF}_6$  auskondensiert und eine entsprechende Entmischung eintreten würde.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren anzugeben, mit welchem man homogene komprimierte Gasgemische mit  $\text{SF}_6$  und anderen Gasen mit hohem Dichteunterschied erzeugen kann. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es weiterhin, eine dafür verwendbare Mischstation, insbesondere eine dafür verwendbare mobile Mischstation anzugeben. Eine weitere Aufgabe war die Angabe einer gegen Schmutz und Witterungseinflüsse geschützten Mischstation. Diese Aufgaben werden durch das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die erfindungsgemäße Mischstation gelöst.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von im wesentlichen homogenen komprimierten Gasgemischen aus getrennt voneinander vorliegenden Gasen, wobei ein Gas  $\text{SF}_6$  ist und das oder die anderen Gase eine Dichte aufweisen, die unter Normalbedingungen mindestens 4 g/l unterhalb derjenigen Dichte des  $\text{SF}_6$  liegt, sieht vor, daß man die getrennt voneinander vorliegenden Gase unter Bildung eines inhomogenen Gasgemisches vorvermischt, das inhomogene Gasgemisch in einen statischen Mischer und/oder Puffertank leitet, Gasgemisch aus dem Puffertank bzw. dem statischen Mischer in einen Kompressor leitet und aus dem Kompressor im wesentlichen homogenes komprimiertes Gasgemisch abgibt, wobei man, sofern ein Puffertank vorgesehen ist, einen Teil des aus dem Kompressor abgegebenen, im wesentlichen homogenen komprimierten Gasgemisches über eine Rückführungsleitung in den Puffertank rückführt.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es, homogen vermischte Gasgemische am Ort der Verwendung herzustellen. Es

ist deshalb nicht mehr notwendig, Gasgemische homogen gemischt ab Fabrik zu liefern. Ein weiterer Vorteil ist es, daß große Durchflussmengen (beispielsweise oberhalb von 200 Nm<sup>3</sup> pro Stunde!) verarbeitet werden können; dabei ist der Grad der Vermischung unabhängig von den Querschnitten der verwendeten Leitungen. Eine dosierte Abgabe des fertigen homogenen Gasgemisches ist möglich.

Sieht man einen statischen Mischer und einen Puffertank vor, ist es vorteilhaft, das Gas zunächst durch den statischen Mischer und dann durch den Puffertank zu führen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform führt man das Verfahren unter Verwendung eines Puffertanks durch und baut in die Rückführungsleitung ein Regelventil ein. Mit diesem Regelventil wird die Rückführung eines Teiles des Gasgemisches auf den gewünschten Wert eingeregelt. Diese Ausführungsform weist den Vorteil auf, daß der Kompressor unter Gasballast gefahren werden kann und zusätzlich die Durchmischung noch weiter verbessert wird. Das Regelventil kann beispielsweise so eingestellt werden, daß ein vorgegebener Anteil des Volumens des aus dem Kompressor abgegebenen komprimierten Gases rückgeführt wird.

Zweckmäßig sieht man eine Sicherheitseinrichtung vor, die das Erreichen der Füllgrenze im zu füllenden Stromkabel oder der zu füllenden Druckgasflasche registriert und den Kompressor abschaltet. Es kann sich z. B. um ein Überdruckventil handeln, welches ab einem vorgegebenen Druck öffnet und zweckmäßig den Kompressor abschaltet. Die Überdruckleitung kann mit dem Puffertank verbunden sein. Auf diese Weise bleibt das abgeblasene Gas im Kreislauf.

Bevorzugt kann man das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von Gemischen aus Gasen verwenden, die einen hohen Dichteunterschied mindestens 4,5 g/l aufweisen. Besonders gut geeignet ist das Verfahren zur Herstellung von homogenen Gasgemischen, die SF<sub>6</sub> und N<sub>2</sub> enthalten oder daraus bestehen.

Solche Gasgemische werden beispielsweise als Isoliergas für stromführende Erdkabel eingesetzt.

Der Kompressor wird so einreguliert, daß er ein Gasgemisch mit dem gewünschten Druck liefert. Gasgemische mit  $\text{SF}_6$  und  $\text{N}_2$ , die für die genannte Anwendung als Isoliergas in Erdkabeln verwendet werden sollen, gibt man vorteilhaft mit einem Druck von 1 bis 13 bar absolut ab. Insbesondere liegt der Druck im Bereich von 7 bis 13 bar absolut.

Ölfrei arbeitende Kompressoren, insbesondere Membrankompressoren, aber auch Kolbenkompressoren, werden mit Vorteil eingesetzt.

Die Regelung der Gasmengen, die zugeführt werden, im Gasgemische bestimmter Zusammensetzung zu bilden, wird bevorzugt über Massendurchflußmesser vorgenommen. Dies ist gerade bei Gasen mit hohem Dichteunterschied von Vorteil; die Gasmengen können trotz variabler Temperaturen (Einflüsse der Tages- oder Jahreszeit) exakt geregelt werden.

Besonders gut eignet sich das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von im wesentlichen homogenen komprimierten Gasgemischen, welche 3 bis 50, vorzugsweise 3 bis 20 Vol.-%  $\text{SF}_6$ , Rest auf 100 Vol.-%  $\text{N}_2$  enthalten. Vorzugsweise weicht der gewünschte Gehalt an  $\text{SF}_6$  in einer gezogenen Probe maximal um  $\pm 0,7$  Vol.-% von demjenigen Wert ab, der bei idealer Durchmischung vorliegt. Gegebenenfalls erhöht man den Anteil des über die Rückführungsleitung in den Puffertank rückgeführten bereits gemischten Gases. Die Analyse kann z. B. über Gaschromatographie erfolgen.

Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß man ein  $\text{SF}_6$  und  $\text{N}_2$  enthaltendes oder daraus bestehendes Gasgemisch erzeugt und dieses als Isolatorgas in stromleitende Erdkabel einleitet.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist eine Mischstation, welche zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens brauchbar zur Erzeugung von Gasgemischen mit  $\text{SF}_6$  und wesentlich leichteren Gasen ist. Diese Mischstation weist folgende Bauteile auf: mindestens 2 Zuführungsleitungen zur Zuführung der zu vermischenden Gase; eine Gasleitung zur gemeinsamen Weiterleitung der vorvermischten Gase; einen stationären Mischer und/oder einen Puffertank, in den die Gasleitung zur gemeinsamen Weiterleitung der vorvermischten Gase mündet; eine Gasleitung, die mit dem Puffertank bzw. stationären Mischer und einem Kompressor verbunden ist, durch welche Gasgemisch aus den Puffertank bzw. dem stationären Mischer in den Kompressor geleitet wird; ein Kompressor, in welchem das aus dem Puffertank oder stationären Mischer abgeleitete Gasgemisch komprimiert und homogenisiert wird; eine Entnahmeleitung zur Ableitung des homogenen komprimierten Gasgemisches aus dem Kompressor; sofern ein Puffertank vorhanden ist, eine Rückführungsleitung, die mit der Entnahmeleitung aus dem Kompressor und dem Puffertank verbunden ist; ein Regelventil in der Rückführungsleitung. Die Zuführungsleitungen der zu vermischenden Gase können über ein T-Stück mit der Gasleitung zur gemeinsamen Weiterleitung der Gase verbunden sein. Eine bevorzugte Ausführungsform der Mischstation weist einen Puffertank und eine Rückführungsleitung mit Regelventil auf. Figur 1 zeigt eine einfache Mischstation. Sie umfaßt:

2 Zuführungsleitungen (1,2); 2 Ventile (3,4) zur Regulierung der Gasdurchflußmenge; Gasleitung (5) zur Weiterleitung der vorvermischten Gase; Puffertank (6); Kompressor (7); Gasleitung (8) zwischen Puffertank (6) und Kompressor (7); Entnahmeleitung (9); Rückführungsleitung (10) zwischen Puffertank und Kompressor; Regelventil (11) in der Rückführungsleitung; Ventil (12) zur Regulierung der Entnahmemenge des homogenen Gasgemisches.

Die Mischstation kann weitere nützliche Bauteile wie ein oder mehrere Manometer, Druckminderer, Durchflußmesser, Überdruckventile, automatische Absteller für den Kompressor, Abnahmestellen für Probeentnahme oder eine Abnahmestelle für die homogene Gasmischung aufweisen. Besonders vorteilhaft weist die Vorrichtung Massendurchflußmesser auf, um die Gas-mengen einzuregeln. Eine solche Vorrichtung liefert unabhängig von der Temperatur (Tageszeit, Jahreszeit), bei der sie betrieben wird, exakte Ergebnisse - trotz der hohen Gasdichteunterschiede.

Die Mischstation kann mobil ausgeführt sein. Sie umfaßt dann die vorstehend beschriebene Mischstation und ein Fahrge-stell, auf welchem die Mischstation montiert ist. Beispiels-weise kann das Fahrgestell ein Lastkraftwagen oder LKW-An-hänger sein. Dies hat den Vorteil, daß die Mischstation ent-sprechend der Verlegung der zu isolierenden Erdkabel weiter-bewegt werden kann.

Die Mischstation kann weiterhin umfassen: mindestens ei-ne Halterung zur Aufnahme von Druckgasflaschen eines oder mehrerer der unvermischten Gase; Anschlüsse zum Anschluß ei-ner Druckgasflasche zur Einfüllung des homogenen komprimier-ten Gasgemisches; mindestens eine Halterung für eine solche Druckgasflasche.

Außerdem kann sie Mittel zum Schutz gegen Außeneinflüsse aufweisen. Es können beispielsweise Aufbauten mit einer Plane vorgesehen sein, die Schmutz und Witterungseinflüsse von ihr fernhalten.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird anhand von Fig. 2/2 weiter erläutert. Schwefelhexafluorid und Stickstoff werden aus dem Schwefelhexafluorid-Tank ST bzw. dem Stickstoff-Tank NT über Verdampfer V, Manometer M und Druckminderer D in ei-nen Gasmischer G eingeleitet. Der Druck zwischen Manometer und Druckminderer beträgt 9 bis 15 bar. Im Gasmischer werden die beiden Gase über Massendurchflußmesser und Drosselventile



in eine gemeinsame Leitung 5 eingeleitet. Der Differenzdruck zwischen M und dem statischen Mischer F beträgt mindestens 3 bar. Über den statischen Mischer F wird das vorgemischte Gas in den Puffertank 6 eingeleitet und aus dem Puffertank in den Kompressor 7 über die Leitung 8 eingebracht. Ein Teil des über die Leitung 9 dem Kompressor entnommenen Gases wird über die Leitung 10 und das Regelventil 11 in den Puffertank zurückgeführt. Der Druck in der Leitung 9 beträgt bis 13 bar (d. h. 14 bar absolut). Über die Probeentnahmestellen 13, 13' und 13" können Gasproben zur Analyse entnommen werden. Die Durchflußmenge in der Leitung 9 beträgt von 5 bis 250 Nm<sup>3</sup>/h. Über die Leitung 9 wird homogenes Gasgemisch in eine , hier nicht eingezeichnete, Gasflasche eingefüllt. Das Regelventil 11 wird so eingestellt, daß der gewünschte Durchmischungsgrad erzielt wird - je mehr Volumenanteil zurückfließt, desto idealer die Durchmischung, aber natürlich um so geringer auch die Abgabemenge an komprimiertem Gasgemisch. Das komprimierte Gas wird über das Absperrventil 14 an den zu befüllenden Gegenstand (z.B. ein Stromkabel oder eine Druckgasflasche) abgegeben.

Die Durchflußmengen aus dem Schwefelhexafluorid-Tank bzw. dem Stickstoff-Tank wurden so eingeregelt, daß das Volumenverhältnis von SF<sub>6</sub>:N<sub>2</sub> genau 5:95 betrug. Über die Probeentnahmestelle 13 wurde eine Gasprobe entnommen, welche gemäß Analyse einen Gehalt von 6,7 Vol.-% SF<sub>6</sub> und 93,3 Vol.-% N<sub>2</sub> aufwies. Dies deutet auf eine noch unvollkommene Durchmischung hin. Proben, die direkt hinter dem Gaspuffertank und aus der Gasflasche gezogen wurden, wiesen jeweils einen Gehalt von 5 Vol.-% SF<sub>6</sub> und 95 Vol.-% N<sub>2</sub> hin und belegen eine optimale Durchmischung.

Der Versuch wurde unter Einstellung eines Volumenverhältnisses von SF<sub>6</sub>:N<sub>2</sub> auf 15:85 wiederholt. Eine direkt hinter dem Gasmischer gezogene Probe wies einen Gehalt von 16,7 Vol.-% SF<sub>6</sub> und 83,3 Vol.-% N<sub>2</sub> auf. Eine hinter dem Puffertank gezogene Probe enthielt 15,7 Vol.-%, eine aus der Gasflasche entnomme-

ne Probe 15,8 Vol-% SF<sub>6</sub> auf. Die Abweichung vom idealen Wert von 15 Vol-% wird darauf zurückgeführt, daß der Gasmischer im Grenzbereich betrieben worden ist und deshalb das Volumenverhältnis von SF<sub>6</sub>:N<sub>2</sub> trotz der nominalen Einstellung auf 15:85 effektiv bei ca. 15,7:84,3 lag, die Durchmischung also ideal war.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von im wesentlichen homogenen komprimierten Gasgemischen aus getrennt voneinander vorliegenden Gasen, wobei ein Gas  $\text{SF}_6$  ist und das oder die anderen Gase eine Dichte aufweisen, die mindestens 4 g/l unterhalb derjenigen Dichte des  $\text{SF}_6$  liegt (bei Normalbedingungen), wobei man die getrennt voneinander vorliegenden Gase unter Bildung eines inhomogenen Gasgemisches vorvermischt, das inhomogene Gasgemisch in einen statischen Mischer und/oder Puffertank leitet, Gasgemisch aus dem Puffertank bzw. dem statischen Mischer in einen Kompressor leitet und aus dem Kompressor im wesentlichen homogenes komprimiertes Gasgemisch abzieht, wobei man, sofern ein Puffertank vorgesehen ist, einen Teil des aus dem Kompressor abgezogenen, im wesentlichen homogenen komprimierten Gasgemisches über eine Rückführungsleitung in den Puffertank rückführt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man Gemische erzeugt, die  $\text{SF}_6$  und  $\text{N}_2$  enthalten oder daraus bestehen.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man aus dem Kompressor ein Gasgemisch mit einem Druck von bis zu 13 bar abgibt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man einen ölfrei arbeitenden Kompressor einsetzt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß man einen Kolben- oder Membrankompressor verwendet.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man einen Puffertank verwendet und in die Rückführungsleitung ein Regelventil eingebaut ist, welches die Gasge-

mischrückführung auf einen gewünschten Volumenanteil des abgegebenen komprimierten Gases einregelt.

7. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man im wesentlichen homogene komprimierte Gasgemische erzeugt, die 3 bis 50 Vol-%  $\text{SF}_6$ , vorzugsweise 3 bis 20 Vol-%  $\text{SF}_6$ , Rest auf 100 Vol.-%  $\text{N}_2$  enthalten, wobei der gewünschte Gehalt an  $\text{SF}_6$  in einer gezogenen Probe maximal um  $\pm 0,7$  Vol.-% von demjenigen Wert abweicht, der bei idealer Durchmischung vorliegt.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man ein  $\text{SF}_6$  und  $\text{N}_2$  enthaltendes oder daraus bestehendes Gemisch erzeugt und dieses als Isolatorgas in stromleitende Erdkabel eingeleitet wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man zu vermischende Gasströme unter Verwendung von Massendurchflußmessern regelt.

10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es unter Verwendung einer mobilen Mischstation durchgeführt wird.

11. Mischstation zur Anwendung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, welche aufweist: mindestens 2 Zuführungsleitungen zur Zuführung der zu vermischenden Gase; eine Gasleitung zur gemeinsamen Weiterleitung der vorvermischten Gase; einen Puffertank oder einen stationären Mischer, in den die Gasleitung zur gemeinsamen Weiterleitung der vorvermischten Gase mündet; eine Gasleitung, die mit dem Puffertank bzw. stationären Mischer und einem Kompressor verbunden ist, durch welche Gasgemisch aus dem Puffertank bzw. dem stationären Mischer in den Kompressor geleitet wird; einen Kompressor, in welchem das aus dem Puffertank oder stationären Mischer abgeleitete Gasgemisch komprimiert und homogenisiert wird; eine Entnahmeleitung zur Ableitung des homogenen komprimierten Gasgemisches

aus dem Kompressor; sofern ein Puffertank vorhanden ist, eine Rückführungsleitung, die mit der Entnahmeleitung aus dem Kompressor und dem Puffertank verbunden ist; ein Regelventil in der Rückführungsleitung.

12. Mischstation nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß sie weiterhin umfaßt: mindestens eine Halterung zur Aufnahme von Druckgasflaschen eines oder mehrerer der unvermischten Gase; Anschlüsse zum Anschluß einer Druckgasflasche zur Einfüllung des homogenen komprimierten Gasgemisches; mindestens eine Halterung für eine solche Druckgasflasche.

13. Mischstation nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß sie mindestens ein weiteres Bauteil aus der Gruppe umfassend Manometer, Druckminderer, Durchflußmesser, Abnahmestelle oder Abnahmestellen für Probeentnahme aufweist.

14. Mischstation nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Durchflußmesser Massendurchflußmesser aufweist.

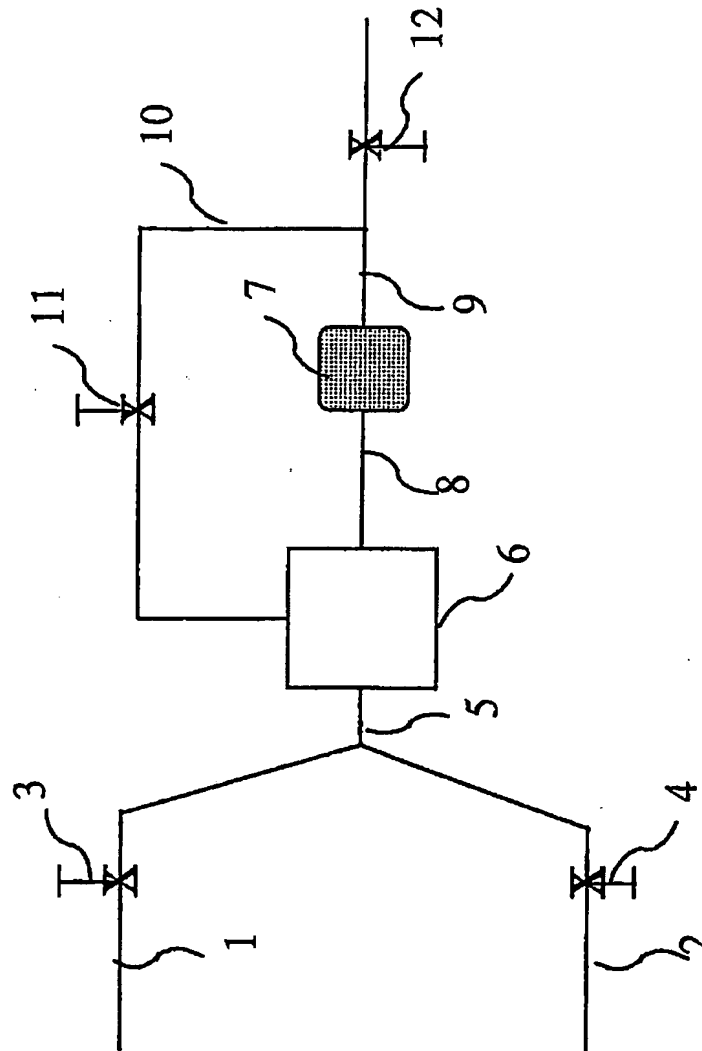
15. Mobile Mischstation, umfassend

- a) die Mischstation nach einem der Ansprüche 11 bis 14;
- b) ein Fahrgestell, wobei die Mischstation auf dem Fahrgestell montiert ist.

16. Mobile Mischstation nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrgestell ein Lastkraftwagen, ist.

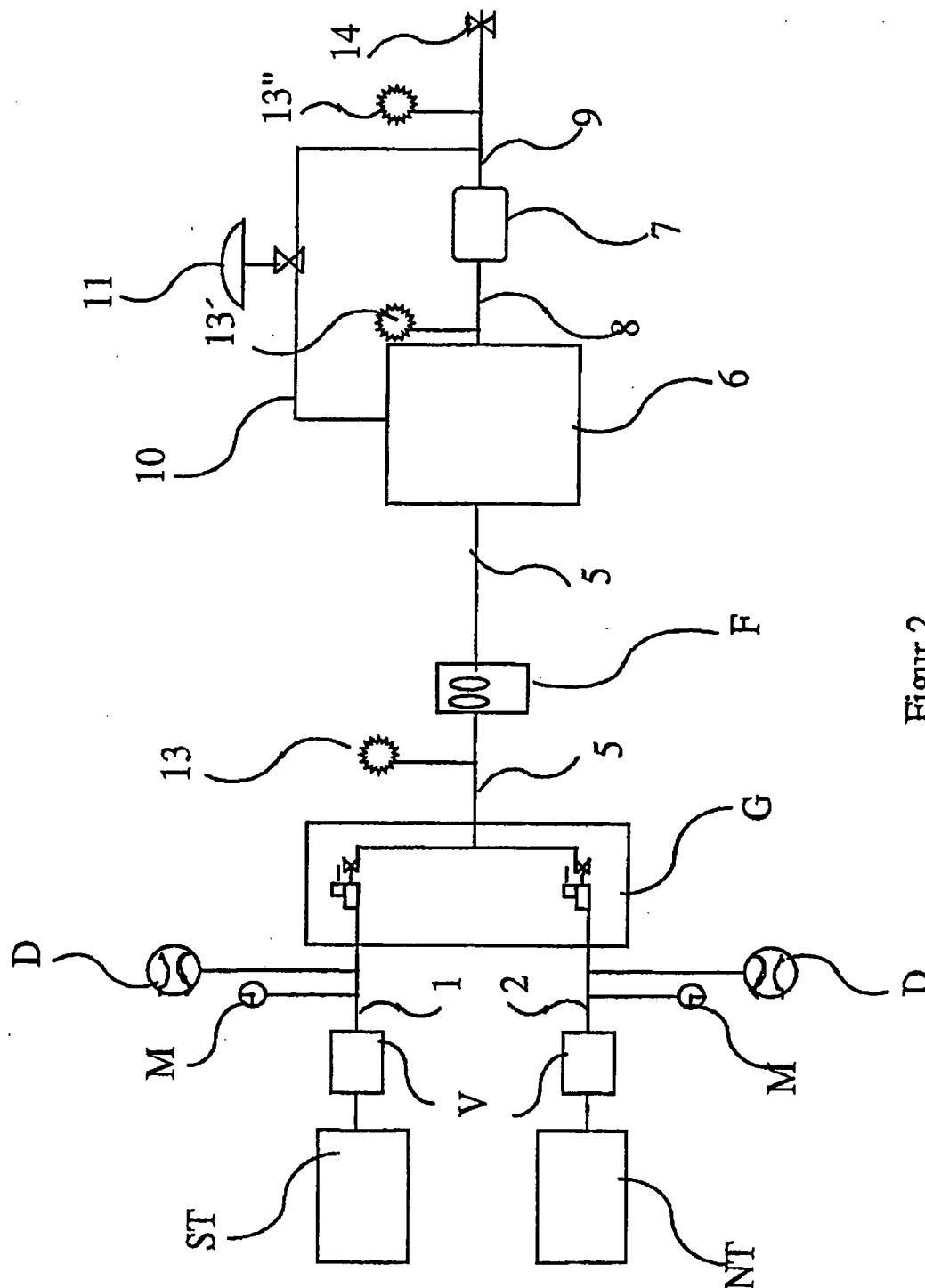
17. Mischstation nach einem der Ansprüche 11 bis 16, gekennzeichnet durch Mittel, die die Mischstation gegen Außeninflüsse wie Schmutz und Witterung abschirmen.

1/2



Figur 1

2/2



Figur 2

PCT/DE 97/02710

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 B01F3/02		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 B01F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 631 856 A (RHONE POULENC CHIMIE) 1 December 1989 see abstract; claims 1,5; figures see page 1, line 4 - page 1, line 11 see page 3, line 34 - page 5, line 10	1-14
Y		15
X	DE 22 55 778 A (BRITISH OXYGEN CO LTD) 16 May 1974 see page 1, paragraph 1 - page 2, line 11 see claim 1; figure	1,11
A	US 5 145 514 A (GARIEPY BRUNO ET AL) 8 September 1992 see abstract see claim 1; figure	1,11
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "A" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search  24 April 1998		Date of mailing of the international search report  06/05/1998
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Dugdale, G

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

page 1 of 2



C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 36 11 589 A (TUCHENHAGEN OTTO GMBH) 8 October 1987 see abstract; claim 1; figures ---	1-14
A	US 4 255 124 A (BARANOWSKI JR FRANK) 10 March 1981 see abstract; claims 1,4; figures ---	1-14
Y	US 4 239 396 A (ARRIBAU JORGE O ET AL) 16 December 1980 see abstract; claims 18,19; figures -----	15

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

page 2 of 2

PCT/DE 97/02710

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2631856 A	01-12-89	NONE	
DE 2255778 A	16-05-74	GB 1364841 A	29-08-74
		US 3830256 A	20-08-74
US 5145514 A	08-09-92	AU 576273 B	18-08-88
		AU 4971685 A	15-05-86
		BR 8505602 A	12-08-86
		CA 1271638 A	17-07-90
		EP 0181227 A	14-05-86
		JP 1634280 C	20-01-92
		JP 61119631 A	06-06-86
		JP 63048935 B	03-10-88
DE 3611589 A	08-10-87	NONE	
US 4255124 A	10-03-81	NONE	
US 4239396 A	16-12-80	CA 1145326 A	26-04-83
		CA 1163184 A	06-03-84
		DE 3002720 A	11-09-80
		FR 2447223 A	22-08-80
		GB 2040177 A,B	28-08-80
		JP 1268811 C	10-06-85
		JP 55167034 A	26-12-80
		JP 59035248 B	28-08-84
		NL 8000415 A	29-07-80

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 6 B01F3/02		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 6 B01F		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	FR 2 631 856 A (RHONE POULENC CHIMIE) 1. Dezember 1989 siehe Zusammenfassung; Ansprüche 1,5; Abbildungen	1-14
Y	siehe Seite 1, Zeile 4 - Seite 1, Zeile 11 siehe Seite 3, Zeile 34 - Seite 5, Zeile 10	15
X	DE 22 55 778 A (BRITISH OXYGEN CO LTD) 16. Mai 1974 siehe Seite 1, Absatz 1 - Seite 2, Zeile 11 siehe Anspruch 1; Abbildung	1,11
A	US 5 145 514 A (GARIEPY BRUNO ET AL) 8. September 1992 siehe Zusammenfassung siehe Anspruch 1; Abbildung	1,11
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts
24. April 1998		06/05/1998
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Beauftragter  Dugdale, G

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

Seite 1 von 2

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 36 11 589 A (TUCHENHAGEN OTTO GMBH) 8.Oktober 1987 siehe Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen ---	1-14
A	US 4 255 124 A (BARANOWSKI JR FRANK) 10.März 1981 siehe Zusammenfassung; Ansprüche 1,4; Abbildungen ---	1-14
Y	US 4 239 396 A (ARRIBAU JORGE O ET AL) 16.Dezember 1980 siehe Zusammenfassung; Ansprüche 18,19; Abbildungen -----	15

Formblatt PCT/6A/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

Seite 2 von 2

PCT/DE 97/02710

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2631856 A	01-12-89	KEINE	
DE 2255778 A	16-05-74	GB 1364841 A	29-08-74
		US 3830256 A	20-08-74
US 5145514 A	08-09-92	AU 576273 B	18-08-88
		AU 4971685 A	15-05-86
		BR 8505602 A	12-08-86
		CA 1271638 A	17-07-90
		EP 0181227 A	14-05-86
		JP 1634280 C	20-01-92
		JP 61119631 A	06-06-86
		JP 63048935 B	03-10-88
DE 3611589 A	08-10-87	KEINE	
US 4255124 A	10-03-81	KEINE	
US 4239396 A	16-12-80	CA 1145326 A	26-04-83
		CA 1163184 A	06-03-84
		DE 3002720 A	11-09-80
		FR 2447223 A	22-08-80
		GB 2040177 A,B	28-08-80
		JP 1268811 C	10-06-85
		JP 55167034 A	26-12-80
		JP 59035248 B	28-08-84
		NL 8000415 A	29-07-80

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (Juli 1992)